



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

WYSTĘPOWANIE ALKALOIDÓW TROPANOWYCH W ZIARNIE KUKURYDZY ze zbiorów 2025 r.

Badania zrealizowane w ramach Zadania 2. „Ocena wpływu regulacji Komisji Europejskiej w zakresie zanieczyszczeń żywności na ryzyko w obrocie handlowym surowcami rolnymi i żywnością” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi

WYSTĘPOWANIE ALKALOIDÓW TROPANOWYCH W ZIARNIE KUKURYDZY ze zbiorów 2025 r.

Autorzy: dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS–PIB

Dr hab. Marek Roszko, prof. IBPRS-PIB

mgr inż. Dominik Drewnowski

dr inż. Joanna Kanabus

mgr Weronika Orzechowska

mgr inż. Daria Padewska

mgr inż. Krystian Rząd

inż. Magdalena Szczepańska

dr inż. Łukasz Woźniak

mgr inż. Magdalena Ziółkowska

dr Agata Żak–Kułakowicz

mgr Negin Hamidi

mgr inż. Katarzyna Reder

mgr inż. Aleksandra Piotrowicz

dr Krystyna Szymczyk

Hanna Florowska

Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno–Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, grudzień 2025 r.

1. Wprowadzenie

Dążenie do zapewnienia wysokiej jakości żywności pochodzenia lokalnego stanowi istotny element polityki Komisji Europejskiej na lata 2024 - 2029, realizowanej w ramach działań na rzecz poprawy jakości życia mieszkańców Europy. Jednym z podstawowych kryteriów jakości żywności jest bezpieczeństwo konsumentów, dlatego Komisja Europejska, w oparciu o aktualne dowody naukowe oraz opinie ekspertów, podejmuje działania legislacyjne mające na celu ustanawianie i aktualizację przepisów obowiązujących w państwach członkowskich. W konsekwencji obserwuje się stopniowe zaostrzanie wymagań dotyczących dopuszczalnej obecności zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych w żywności, ukierunkowane na ochronę zdrowia konsumentów.

Przykładem takich działań było przyjęcie rozporządzenia Komisji (UE) 2021/1408 z dnia 27 sierpnia 2021 r., które zmieniało rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 w zakresie najwyższych dopuszczalnych poziomów alkaloidów tropanowych w wybranych środkach spożywczych i obowiązywało do dnia 24 maja 2023 r. W ramach tych przepisów określono maksymalne dopuszczalne poziomy atropiny i skopolaminy w ziarnach gryki, prosa, sorgo oraz kukurydzy, a także w produktach otrzymywanych z ich przetwórstwa. Wcześniej regulacje prawne odnoszące się do najwyższych dopuszczalnych poziomów tych substancji dotyczyły wyłącznie niektórych produktów zbożowych przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci, zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/239 z dnia 19 lutego 2016 r. przed marcem 2016 r. zagadnienie obecności alkaloidów tropanowych w żywności było objęte jedynie zaleceniem Komisji (UE) 2015/976 z dnia 19 czerwca 2015 r., odnoszącym się do monitorowania ich występowania w środkach spożywczych.

Obowiązujące obecnie przepisy w zakresie najwyższych dopuszczalnych poziomów alkaloidów tropanowych, tj. atropiny i skopolaminy, zostały ujęte w rozporządzeniu Komisji (UE) 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r., które określa maksymalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w żywności i jednocześnie uchyla rozporządzenie (WE) nr 1881/2006. Limity dotyczące sumy zawartości atropiny i skopolaminy w nieprzetworzonych ziarnach kukurydzy przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Najwyższy dopuszczalny poziom alkaloidów tropanowych w ziarnach kukurydzy wg Rozporządzenia Komisji (UE) 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylającego rozporządzenie (WE) nr 1881/2006.

Najwyższy dopuszczalny poziom (µg/kg) - suma atropiny i skopolaminy	
Nieprzetworzone ziarna kukurydzy	15
Kukurydza do prażenia Kukurydza wprowadzona do obrotu z przeznaczeniem dla konsumenta końcowego Produkty mielenia kukurydzy	5

2. Identyfikacja substancji skażających

Alkaloidy tropanowe są naturalnie występującymi związkami chemicznymi syntetyzowanymi przez wybrane gatunki roślin jako element ich strategii obronnej. Substancje te są typowe dla roślin należących do kilku rodzin botanicznych, w tym *Solanaceae*, *Proteaceae*, *Rhizophoraceae* oraz *Erythroxylaceae*. Gatunki te mogą pojawiać się w uprawach zbóż jako rośliny towarzyszące, co stwarza możliwość niezamierzonego przedostania się ich nasion do masy zbieranych ziaren. Ryzyko obecności alkaloidów tropanowych w surowcach

zbożowych jest szczególnie istotne na etapie zbiorów, kiedy mechaniczne oddzielenie nasion roślin zawierających te związki od ziaren zbóż może być utrudnione. Problem ten dotyczy zwłaszcza takich zbóż jak proso, sorgo, gryka i kukurydza, dla których procesy czyszczenia i sortowania nie zawsze pozwalają na skuteczne usunięcie zanieczyszczeń.

Znaczenie tego zagadnienia zostało podkreślone w ocenie ryzyka przeprowadzonej przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) w 2018 r., która wykazała, że obecność alkaloidów tropanowych w żywności, w szczególności atropiny i skopolaminy, może prowadzić do zwiększenia narażenia konsumentów. W związku z powyższym istotnym elementem ograniczania ryzyka występowania tych substancji w żywności jest wdrażanie odpowiednich praktyk agrotechnicznych oraz stosowanie właściwych metod zbioru, a także przeprowadzenie analizy jakościowej surowca.

3. Metodyka badań

3.1. Liczba próbek do badań

W ramach programu badań realizowanego Zakładzie Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności IBPRS–PIB zgromadzono 143 próbki kukurydzy pochodzącej ze zbiorów z 2025 roku. Próbkę proso pozyskano bezpośrednio od rolników z różnych rejonów Polski. Liczba próbek pozyskana z danego województwa przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Liczba i pochodzenie próbek pozyskanych z różnych rejonów Polski.

Województwo	Liczba próbek
wielkopolskie	25
mazowieckie	17
łódzkie	13
kujawsko-pomorskie	12
opolskie	11
dolnośląskie	11
podlaskie	11
lubelskie	10
zachodniopomorskie	7
podkarpackie	7
lubuskie	6
warmińsko-mazurskie	6
małopolskie	5
świętokrzyskie	2

4. Wyniki badań, analiza ryzyka i rekomendacje

4.1. Ziarno kukurydzy

Pośród badanych próbek ziarna kukurydzy – atropina była wykrywana częściej niż skopolamina. W 21% analizowanych próbek obecna była przynajmniej jedna z analizowanych substancji. Suma badanych alkaloidów tropanowych wynosiła maksymalnie 8,73 µg/kg. Obliczona średnia zawartość atropiny i skopolaminy w ziarnie kukurydzy, z uwzględnieniem wartości 0,5*LOD dla próbek o zawartości <LOD, była równa 0,23 µg/kg (Tabela 3).

Tabela 3. Zawartość alkaloidów tropanowych w ziarnie kukurydza

Zboże	substancja	n badanych	n pozytywnych	%	min	max	mediana	średnia*
					µg/kg			
kukurydza	atropina	143	16	11%	<LOD	7,58	<LOD	0,14
	skopolamina		11	8%	<LOD	1,66	<LOD	0,08
	atropina + skopolamina**		30	21%	<LOD	8,73	<LOD	0,23
LOD (granica wykrywalności)=0,1 µg/kg (atropina), LOD=0,12 µg/kg (skopolamina), LOD=0.22 µg/kg (atropina + skopolamina) n - liczba próbek								
*do wyliczenia średniej dla wartości <LOD przyjęto wartość 0,5*LOD								
**atropina + skopolamina – próbki, w których obecna była przynajmniej jedna z badanych substancji								

Najwyższy dopuszczalny poziom (NDP) sumy atropiny i skopolaminy określony w Rozp. Komisji (UE) 2023/915 dla nieprzetworzonych ziaren kukurydzy jest równy 15 µg/kg. Maksymalna odnotowana zawartość skopolaminy i atropiny była niższa niż NDP ustalony dla sumy obu z nich. W przypadku ziaren kukurydzy nie odnotowano próbek, w których zawartość opisywanych alkaloidów tropanowych była wyższa lub równa wartości NDP. Natomiast w analizowanych próbkach oznaczono 1 próbkę, która zawierała substancje na poziomie $\geq 0,5 \cdot \text{NDP}$. Maksymalna zawartość atropiny i skopolaminy w badanych ziarnach kukurydzy stanowiła 58% NDP (Tabela 4).

Tabela 4. Zawartość alkaloidów tropanowych w badanych próbkach kukurydzy w stosunku do których określono % maksymalnej dopuszczalnej zawartości.

Zboże	n	atropina + skopolamina							
		NDP [µg/kg]	≥NDP		≥0,5NDP		≥0,25NDP		max % NDP
			n	%	n	%	n	%	
Kukurydza	143	15	0	-	1	2	0	-	58%
NDP – najwyższy dopuszczalny poziom, n - liczba próbek									

5. Podsumowanie

- Badania przeprowadzone na 143 próbkach ziarna kukurydzy pochodzących ze zbiorów 2025 r. wykazały obecność alkaloidów tropanowych w części analizowanego materiału.
- Atropina była częściej wykrywana niż skopolamina, przy czym w 21% próbek stwierdzono obecność co najmniej jednej z analizowanych substancji.
- W żadnej z badanych próbek nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej zawartości ani osiągnięcia tej wartości. Jednocześnie w jednej próbce odnotowano sumę zawartości alkaloidów tropanowych na poziomie co najmniej 0,5 NDP.
- Maksymalna zawartość sumy atropiny i skopolaminy stanowiła 58% obowiązującego NDP.
- Uzyskane wyniki wskazują na niski do umiarkowanego poziom występowania alkaloidów tropanowych w ziarnie kukurydzy oraz na brak próbek niespełniających aktualnych wymagań prawnych. Jednocześnie stwierdzenie podwyższonych zawartości w pojedynczych próbkach potwierdza możliwość występowania tych substancji w surowcu, co podkreśla znaczenie stosowania właściwych praktyk agrotechnicznych oraz prowadzenia kontroli jakości na etapie pozyskiwania i obrotu ziarnem kukurydzy.



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

ZA

**Zakład
Bezpieczeństwa
i Analizy Chemicznej
Żywności**

Kierownik Zakładu

dr hab. inż. Marcin Bryła, prof. IBPRS – p.o. Kierownika Zakładu

tel. 22 606 38 42

e-mail: marcin.bryla@ibprs.pl

dr Krystyna Szymczyk – Zastępca Kierownika Zakładu

tel. 22 606 38 97

e-mail: krystyna.szymczyk@ibprs.pl